



Europäisches  
Patentamt

European  
Patent Office

Office européen  
des brevets

BE00/00043

REC'D 26 MAY 2000

WIPO

PCT

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-  
gen stimmen mit der  
ursprünglich eingereichten  
Fassung der auf dem näch-  
sten Blatt bezeichneten  
europäischen Patentanmel-  
dung überein.

The attached documents  
are exact copies of the  
European patent application  
described on the following  
page, as originally filed.

Les documents fixés à  
cette attestation sont  
conformes à la version  
initialement déposée de  
la demande de brevet  
européen spécifiée à la  
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

99870079.3

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;  
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.

*I.L.C. Hatten*

I.L.C. HATTEN-HECKMAN

DEN HAAG, DEN  
THE HAGUE, 28/04/00  
LA HAYE, LE

11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48-49-50-51-52-53-54-55-56-57-58-59-60-61-62-63-64-65-66-67-68-69-70-71-72-73-74-75-76-77-78-79-80-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-95-96-97-98-99-100





Europäisches  
Patentamt

European  
Patent Office

Office européen  
des brevets

**Blatt 2 der Bescheinigung**  
**Sheet 2 of the certificate**  
**Page 2 de l'attestation**

Anmeldung Nr.:  
Application no.: 99870079.3  
Demande n°:

Anmeldetag:  
Date of filing: 30/04/99  
Date de dépôt:

Anmelder:  
Applicant(s):  
Demandeur(s):  
Alstom Belgium Transport  
6001 Charleroi  
BELGIUM

Bezeichnung der Erfindung:  
Title of the invention:  
Titre de l'invention:

Procédé de mesure de la vitesse d'un véhicule sur rails et installation destinée à cet effet

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat:  
State:  
Pays:

Tag:  
Date:  
Date:

Aktenzeichen:  
File no.  
Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:  
International Patent classification:  
Classification internationale des brevets:

B61L3/12

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten:  
Contracting states designated at date of filing: AT/BE/CH/CY/DE/DK/ES/FI/FR/GB/GR/IE/IT/LI/LU/MC/NL/PT/SE  
Etats contractants désignés lors du dépôt:

Bemerkungen:  
Remarks:  
Remarques:



5

10        PROCEDE DE MESURE DE LA VITESSE D'UN VEHICULE SUR RAILS ET  
          INSTALLATION DESTINEE A CET EFFET

Objet de l'invention

          La présente invention concerne un procédé  
          destiné à permettre la mesure de la vitesse d'un véhicule  
15    circulant sur une voie de type ferroviaire.

          La présente invention se rapporte également à  
          l'installation destinée à la mise en oeuvre de ce procédé.

Arrière-plan technologique à la base de l'invention

20        Différents systèmes de détermination de la  
          vitesse d'un train circulant sur une voie ont déjà été  
          proposés. En particulier, on a suggéré l'utilisation d'un  
          capteur présent sur un essieu qui permet la détermination  
          de la vitesse du train circulant sur la voie. Néanmoins,  
25    cette vitesse n'est pas toujours suffisamment précise, et  
          en particulier, elle pourrait ne pas tenir compte d'un  
          risque qui se produit lorsque la roue patine pour des  
          raisons telles que les conditions climatiques (gel, neige)  
          ou la présence de feuilles sur les rails.

30        On a également proposé de placer deux ou  
          trois capteurs sur des essieux différents afin d'obtenir  
          une meilleure précision. Ceci reste néanmoins insuffisant  
          du point de vue de la gestion du risque.

Il est également connu de disposer des balises le long des voies de chemin de fer afin d'effectuer une mesure de la vitesse du véhicule circulant sur ces voies. Dans ce cas, des balises qui sont disposées à des  
5 distances connues et fixes émettent un signal. Le véhicule passant près de cette balise détecte à l'aide d'une antenne le passage au-dessus de la première balise et effectue une mesure de temps jusqu'au passage de la seconde balise. On déduit aisément la vitesse à partir de la distance connue  
10 entre les deux balises et du temps mis par le véhicule pour parcourir cette distance. Néanmoins, les balises sont placées à des distances relativement importantes, et il s'agit essentiellement de mesurer des vitesses moyennes sur la distance parcourue.

15 Il a également été proposé par le document WO97/12796 d'utiliser une balise calibrée pour déterminer la vitesse quasi instantanée d'un véhicule passant dans son voisinage. Cette balise émet un champ magnétique, et par une antenne placée sous le véhicule, ce véhicule peut  
20 détecter l'entrée et la sortie de ce champ d'influence magnétique. On en déduit le temps que le véhicule met à traverser le champ d'influence magnétique et on calcule ainsi la vitesse du véhicule. Ce procédé présente l'inconvénient de devoir disposer de manière régulière des  
25 balises le long des voies.

D'autre part, il est connu d'organiser une voie en sections de voie appelées "cantonnements" séparées par des joints électriques. Un joint électrique est constitué de deux blocs d'accord servant au couplage  
30 énergétique des sections de voie adjacentes à chaque bloc d'accord et de la courte distance de voie située entre ces deux blocs d'accord (15 à 30 mètres). Habituellement, le premier bloc d'accord sert d'émetteur à une fréquence donnée tandis que le second bloc d'accord sert de récepteur

à une autre fréquence. Les fonctions du joint électrique sont d'une part d'empêcher la propagation du signal d'un circuit de voie vers le circuit de voie adjacent et d'autre part de réaliser le couplage de l'émetteur et du récepteur  
5 avec la voie.

Il est déjà connu d'utiliser un joint électrique pour détecter le passage d'un train. En effet, au passage des essieux du train, un court-circuit entre les deux rails est créé via les essieux du train et permet  
10 ainsi de détecter la position dudit train par rapport à l'émetteur d'après l'évolution du courant dans la voie. On observe en effet que le courant à la fréquence F1 dans un rail devant l'essieu est élevé avant le passage de l'essieu au droit de la connexion de l'émetteur et subit une forte  
15 discontinuité au moment du passage de l'essieu.

#### Buts de l'invention

La présente invention vise à fournir une solution qui puisse offrir le maximum de garanties de  
20 sécurité au sens ferroviaire du terme dans la mesure d'une vitesse d'un véhicule se déplaçant sur une voie de type ferroviaire.

La présente invention vise plus particulièrement à proposer un procédé qui permet une  
25 estimation de la vitesse moyenne de manière indépendante des causes d'erreurs dues par exemple au patinage et à l'embrayage des essieux, et qui est basé sur la détection au passage d'un train de joints séparant les différents circuits de voie.

30 La présente invention vise à proposer un système qui peut s'affranchir du placement de balises le long des voies.

Plus particulièrement, la présente invention vise à utiliser des équipements déjà présents qui

permettent la localisation du train et qui sont constitués par des circuits de voie à joints électriques.

Principaux éléments caractéristiques de l'invention

5 La présente invention se rapporte à un procédé de mesure de la vitesse d'un véhicule muni d'une antenne et circulant sur une voie à deux rails se présentant sous la forme de sections de voie appelées "cantonnements" séparées par des joints électriques, chaque  
10 joint électrique étant constitué de deux blocs d'accord et de la section de voie prédéterminée située entre eux, chacun des blocs d'accord permettant le couplage en énergie pour la section de voie adjacente servant de cantonnement, caractérisé en ce que l'on détecte au moins deux  
15 discontinuités en courant ou en tension du signal vu par une antenne présente dans le véhicule circulant sur la voie aux abords des régions des premier et second blocs d'accord d'un même joint électrique, en vue de mesurer la vitesse du véhicule circulant sur la voie.

20 La première discontinuité est obtenue lors du passage de l'essieu au droit du premier bloc d'accord pour la fréquence de ce premier bloc d'accord.

La seconde discontinuité est obtenue en exerçant une action électrique à la fréquence du premier  
25 bloc d'accord. Cette seconde discontinuité est obtenue en créant un champ électrique ou magnétique dans la région du second bloc d'accord. Ce champ électrique ou magnétique est engendré au moyen d'un courant proportionnel au courant émis par la tension injectée au premier bloc d'accord. Ce  
30 champ est engendré directement par le courant émis par ladite tension.

Selon une autre forme d'exécution, l'action électrique est une tension injectée en série avec la tension à la deuxième fréquence du deuxième bloc d'accord.



Cette tension injectée en série est proportionnelle à celle qui est injectée au premier bloc d'accord.

Selon une autre forme d'exécution, l'action électrique est l'injection d'un courant dans un générateur de tension présent dans le second bloc d'accord, ce courant parcourant une boucle disposée entre les rails, ledit courant étant proportionnel au courant émis par la tension injectée au premier bloc d'accord.

Le signal détecté par l'antenne qui se trouve à bord du véhicule circulant sur la voie est filtré à la fréquence de la tension injectée au premier bloc d'accord.

La présente invention se rapporte également à une installation pour la mise en oeuvre du procédé tel que décrit précédemment, dans laquelle la voie est organisée sous forme de cantonnements séparés par des joints électriques, chaque joint électrique étant constitué d'au moins deux blocs d'accord et de la courte section de voie située entre eux. Cette installation comprend des moyens pour générer au moins deux discontinuités en courant ou en tension dans le signal vu par l'antenne présente dans le véhicule circulant sur la voie aux abords des régions des premier et second blocs d'accord d'un même joint électrique.

#### 25 Brève description des figures

La figure 1 représente le schéma électrique équivalent d'un joint électrique.

La figure 2 représente le schéma équivalent d'un circuit de voie entre deux joints électriques tels que décrits à la figure 1.

La figure 3 indique l'influence des essieux sur le courant dans les rails devant les essieux avant le passage de l'essieu.

La figure 4 indique l'influence des essieux sur le courant dans les rails après passage de l'essieu.

5 La figure 5 représente le diagramme du courant dans les rails devant les essieux selon l'état de la technique.

Les figures 6, 7 et 8 représentent plusieurs formes d'exécution différentes de l'invention.

10 La figure 9 représente le diagramme du courant dans les rails devant l'essieu selon l'invention.

Description détaillée de plusieurs formes d'exécution préférées de l'invention

Un joint électrique tel que représenté à la figure 1 se compose d'un premier bloc d'accord TU.F1 situé d'un premier côté (à gauche), qui servira d'émetteur en vue de générer une tension dans la voie à la fréquence F1 et permet le couplage en énergie de ce premier côté (à gauche) de la voie adjacente au bloc d'accord. Un second bloc d'accord TU.F3, disposé à une distance de 15 à 30 mètres, permet le couplage en énergie de l'autre partie de la voie (à droite) adjacente à ce bloc d'accord. Ce second bloc d'accord sert de récepteur pour une fréquence F3. Il pourrait éventuellement également s'agir d'un émetteur qui permettrait de générer une tension à la fréquence F3.

La figure 2 représente un circuit de voie comprenant plusieurs sections de voie organisées en cantonnements et séparées par des joints électriques constitués chacun de deux blocs d'accord couplés deux à deux. Pour une fréquence F1, les deux blocs d'accord TU.F1 et TU.F1' sont équivalents à une capacité qui réalise l'accord de la section de voie (cantonnement 1) comprise entre ces deux blocs, alors que les deux blocs d'accord TU.F3 et TU.F3' sont équivalents à des courts-circuits à

cette même fréquence ( $F1$ ). A la fréquence ( $F3$ ) des circuits de voie adjacents, la fonction des blocs d'accord est alors inversée.

Comme représenté aux figures 3 et 4, le passage de l'essieu 3 crée un shunt ou court-circuit entre les rails 1 et 2. Plus précisément, le comportement du courant  $I$  généré à la fréquence  $F1$  et présent dans le rail 1 devant l'essieu 3 est modifié.

Comme représenté à la figure 5, on observe que le courant  $I$  à la fréquence  $F1$  reste élevé jusqu'au moment où l'essieu approche de l'émetteur  $TU.F1$  qui génère le signal à la fréquence  $F1$ . Au droit dudit émetteur, on observe que le courant  $I$  à la fréquence  $F1$  chute brusquement en créant une première discontinuité 7 à cet endroit. La figure 5 représente en détails le comportement du courant  $I$  devant l'essieu, en tenant compte de la position de l'émetteur  $TU.F1$  à l'abscisse -18 m alors que  $TU.F3$  sert de référence (0).

La présente invention consiste à créer une deuxième discontinuité 8U aux abords du second bloc d'accord  $TU.F3$  et à utiliser ces deux discontinuités survenant à une distance connue afin de pouvoir calculer la vitesse moyenne du train entre les deux positions où se produisent lesdites discontinuités.

A cette fin, on prévoit de détecter à bord du train un signal résultant du champ magnétique généré par le courant  $I$ . Plus précisément, la tension  $V$  obtenue en filtrant de manière connue les signaux d'antenne sera proportionnelle au courant  $I$  présent dans les rails en amont de l'essieu 3. Ce signal est capté à l'aide d'au moins une antenne de type connu disposée en amont du premier essieu 3. Le signal est filtré à la fréquence  $F1$  en vue de permettre la détection des deux discontinuités 7 et 8 du courant  $I$ . Un ou plusieurs autres signaux à la

fréquence F3 ou à d'autres fréquences peuvent être également utilisés pour la détection d'autres paires de discontinuités apparaissant sur d'autres circuits de voie.

Selon une première forme d'exécution de la présente invention, qui est plus particulièrement représentée à la figure 6, on suggère de disposer une boucle 4 entre les rails 1 et 2 à proximité du bloc TU.F3 constituant récepteur et équivalent à un court-circuit à la fréquence F3. Cette boucle 4 est alimentée par un courant à la fréquence F1 qui est de préférence proportionnel au courant du bloc TU.F1. Elle est de préférence raccordée en série avec ce bloc. De manière avantageuse, le champ magnétique engendré par la boucle 4 crée la seconde discontinuité 8 nécessaire à la mise en oeuvre du procédé selon la présente invention.

Selon une autre forme d'exécution préférée de l'invention, qui est plus particulièrement représentée à la figure 7, on propose de connecter un générateur de tension 5 à la fréquence F1 en série avec le bloc TU.F3. Dans ce cas, le bloc TU.F3 est équivalent à un court-circuit pour la fréquence F1. Le générateur 5 est de préférence alimenté à partir de l'alimentation du bloc TU.F1.

La seconde discontinuité 8 sera obtenue lors du passage au droit du bloc TU.F3 (abscisse = 0), la tension étant proportionnelle à celle du bloc TU.F1 (émetteur à la fréquence F1).

Selon une autre variante d'exécution, représentée à la figure 8, un générateur de courant 6 est branché en parallèle aux bornes du bloc TU.F3. Le courant ainsi généré parcourt la boucle 9 disposée entre les deux rails 1 et 2, créant ainsi un champ magnétique détectable à cet endroit. Le générateur 6 à la fréquence F1 est avantageusement disposé en série avec le bloc TU.F1 et crée ainsi la seconde discontinuité recherchée 8.

On a représenté à la figure 9 le courant I en fonction de la distance parcourue sur les rails en positionnant le bloc TU.F1 créant la première discontinuité à -18 m et le bloc TU.F3 créant la seconde discontinuité au point 0. On pourra détecter un signal à bord par filtrage des signaux d'antenne à la fréquence F1 et détecter la présence des deux discontinuités 7 et 8 dont les flancs descendants sont liés à la position précise des blocs TU.F1 et TU.F3.

De manière classique, la détection de ces deux discontinuités détectées sera traitée à l'aide d'un microprocesseur, qui permet de définir l'intervalle de temps entre la détection desdites discontinuités. De manière classique, la connaissance de la distance précise entre les blocs TU.F1 et TU.F3 permettra de calculer la vitesse moyenne du véhicule circulant sur ladite voie entre les deux blocs TU.F1 et TU.F3.

De manière particulièrement avantageuse, on observe que le coût d'installation du dispositif supplémentaire est relativement réduit et permet ainsi d'obtenir une mesure relativement précise de la vitesse du train circulant sur une voie. En outre, la mesure de cette vitesse reste indépendante d'un positionnement précis de balises, par exemple, dont le déplacement pourrait intervenir en cas d'interventions d'entretien de la voie, de phénomènes climatiques, de l'enrayage des roues, etc.



REVENDICATIONS

1. Procédé de mesure de la vitesse d'un véhicule muni d'une antenne et circulant sur une voie à deux rails se présentant sous la forme de sections de voie  
5 appelées "cantonnements" (1,2,3) séparées par des joints électriques, chaque joint électrique étant constitué de deux blocs d'accord (TU.F1 et TU.F3) et de la section de voie prédéterminée située entre eux, chacun des blocs d'accord permettant le couplage en énergie pour la section  
10 de voie adjacente servant de cantonnement, caractérisé en ce que l'on détecte au moins deux discontinuités en courant ou en tension du signal vu par une antenne présente dans le véhicule circulant sur la voie aux abords des régions des premier et second blocs d'accord (TU.F1 et TU.F3) d'un même  
15 joint électrique, en vue de mesurer la vitesse du véhicule circulant sur la voie.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la première discontinuité est obtenue lors du passage de l'essieu au droit du premier bloc  
20 d'accord pour la fréquence (F1) de ce premier bloc d'accord (TU.F1).

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la seconde discontinuité est obtenue en exerçant une action électrique à la fréquence (F1) du  
25 premier bloc d'accord (TU.F1).

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que la seconde discontinuité est obtenue en créant un champ électrique ou magnétique dans la région du second bloc d'accord (TU.F3).

30 5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le champ électrique ou magnétique est engendré au moyen d'un courant proportionnel au courant émis par la tension injectée au premier bloc d'accord (TU.F1).

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que le champ est engendré par le courant émis par ladite tension.

7. Procédé selon l'une quelconque des 5 revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'action électrique est une tension injectée en série avec la tension à la deuxième fréquence (F3) du deuxième bloc d'accord (TU.F3).

8. Procédé selon la revendication 7, 10 caractérisé en ce que la tension injectée en série est proportionnelle à celle qui est injectée au premier bloc d'accord (TU.F1).

9. Procédé selon l'une quelconque des 15 revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'action électrique est l'injection d'un courant dans un générateur de tension (TU.F3) présent dans le second bloc d'accord et en ce que ce courant parcourt une boucle disposée entre les rails.

10. Procédé selon la revendication 9, 20 caractérisé en ce que ledit courant est proportionnel au courant émis par la tension injectée au premier bloc d'accord (TU.F1).

11. Procédé selon la revendication 11, 25 caractérisé en ce que ledit signal est filtré à la fréquence (F1) de la tension injectée au premier bloc d'accord (TU.F1).

12. Installation pour la mise en oeuvre du 30 procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la voie est organisée sous forme de cantonnements séparés par des joints électriques, chaque joint électrique étant constitué d'au moins deux blocs d'accord (TU.F1 et TU.F3) et de la courte section de voie située entre eux, caractérisée en ce que l'on prévoit des moyens pour générer au moins deux discontinuités en courant



ou en tension dans le signal vu par l'antenne présente dans le véhicule circulant sur la voie aux abords des régions des premier et second blocs d'accord (TU.F1 et TU.F3) d'un même joint électrique.

5                   13. Installation selon la revendication 12, caractérisée en ce que ledit dispositif est constitué d'une boucle (4) disposée près du second bloc d'accord (TU.F3) et pourvue d'une alimentation par un courant à la fréquence (F1) du premier bloc d'accord (TU.F1).

10                   14. Installation selon la revendication 13, caractérisée en ce que la boucle (4) est disposée en série avec l'émetteur du premier bloc d'accord (TU.F1).

15                   15. Installation selon la revendication 12, caractérisée en ce que ledit dispositif est un générateur de tension (5) à la fréquence de l'émetteur du premier bloc d'accord (TU.F1) connecté en série avec l'émetteur du deuxième bloc d'accord (TU.F3).

20                   16. Installation selon la revendication 12, caractérisée en ce que ledit dispositif est un générateur de courant (6) connecté en parallèle à l'émetteur du deuxième bloc d'accord (TU.F3) via une boucle disposée entre les rails.

25                   17. Installation selon l'une quelconque des revendications 12 à 16, caractérisée en ce que, à bord du véhicule, est placée une antenne en avant du premier essieu (3) ainsi qu'un circuit récepteur connecté à l'antenne et pourvu d'un filtre réglé à la fréquence F1.



ABREGEPROCEDE DE MESURE DE LA VITESSE D'UN VEHICULE SUR RAILS ET  
INSTALLATION DESTINEE A CET EFFET

5

La présente invention se rapporte à un procédé de mesure de la vitesse d'un véhicule muni d'une antenne et circulant sur une voie à deux rails se présentant sous la forme de sections de voie appelées "cantonnements" (1,2,3) séparées par des joints électriques, chaque joint électrique étant constitué de deux blocs d'accord (TU.F1 et TU.F3) et de la section de voie prédéterminée située entre eux, chacun des blocs d'accord permettant le couplage en énergie pour la section de voie adjacente servant de cantonnement, caractérisé en ce que l'on détecte au moins deux discontinuités en courant ou en tension du signal vu par une antenne présente dans le véhicule circulant sur la voie aux abords des régions des premier et second blocs d'accord (TU.F1 et TU.F3) d'un même joint électrique, en vue de mesurer la vitesse du véhicule circulant sur la voie.

20

La présente invention se rapporte également à l'installation pour la mise en oeuvre de ce procédé.

25

(Figure 1)



Figure 1

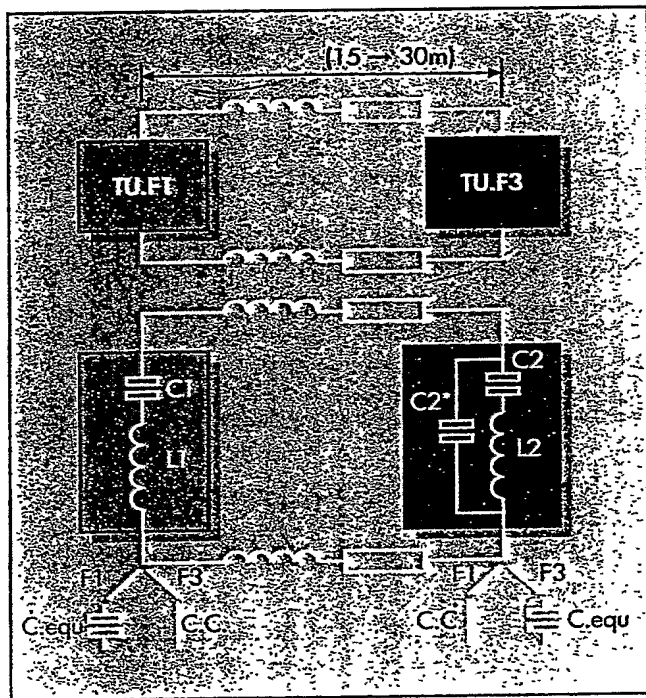
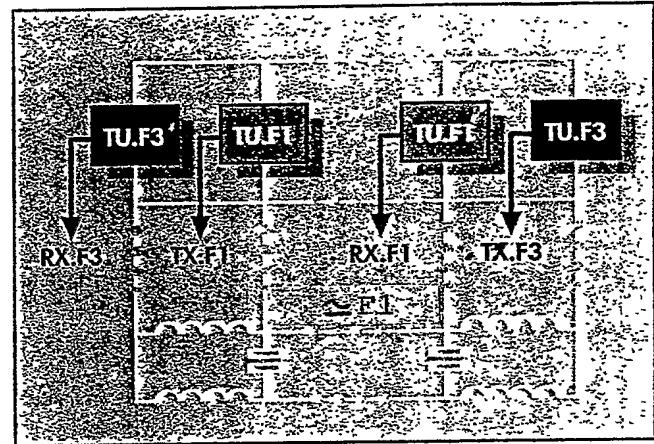


Figure 2

2/5

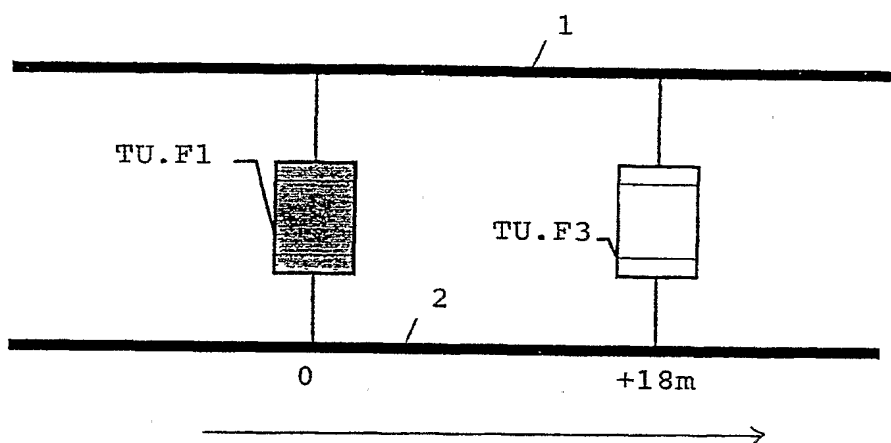


Figure 3

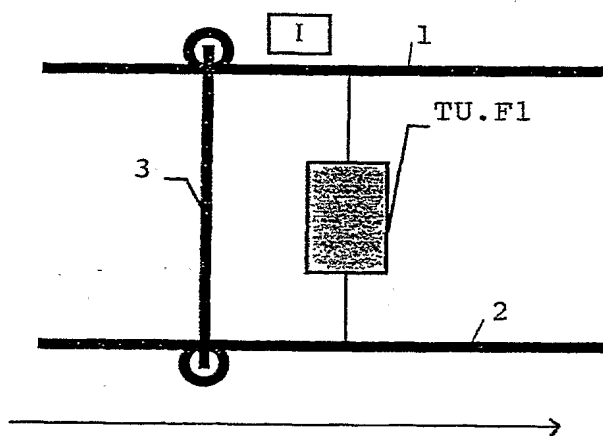


Figure 4

3/5

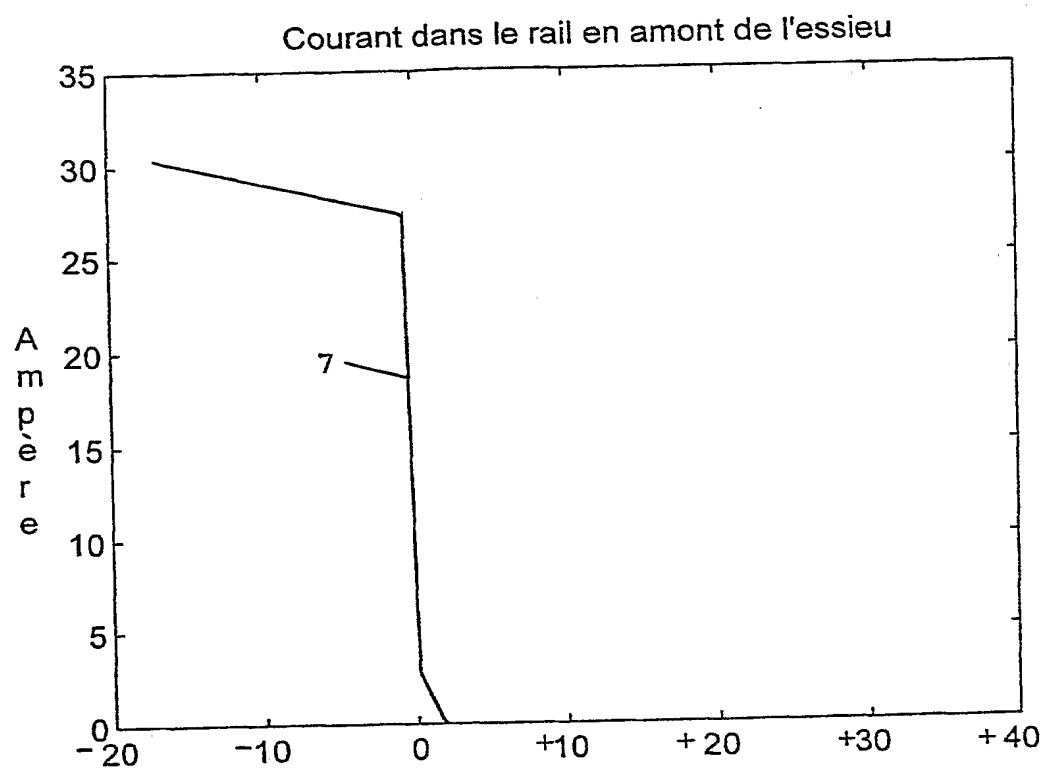


Figure 5

4/5

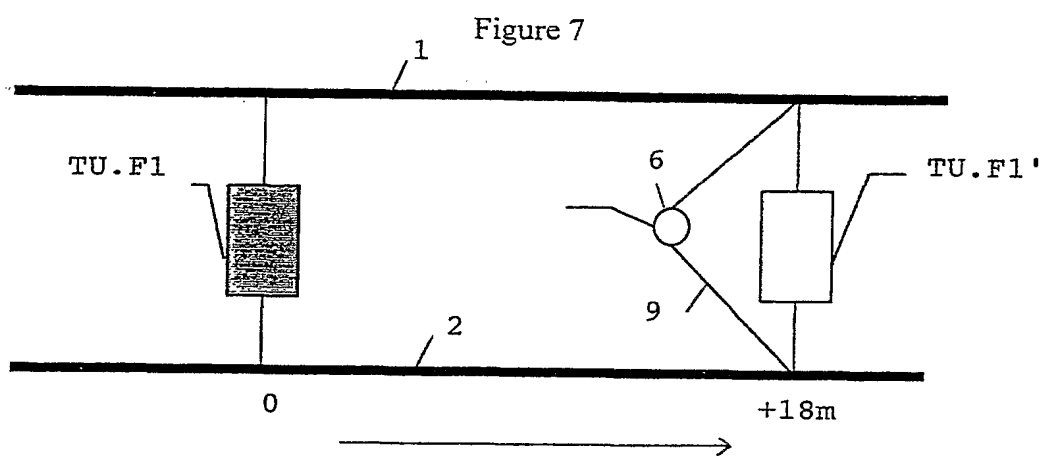
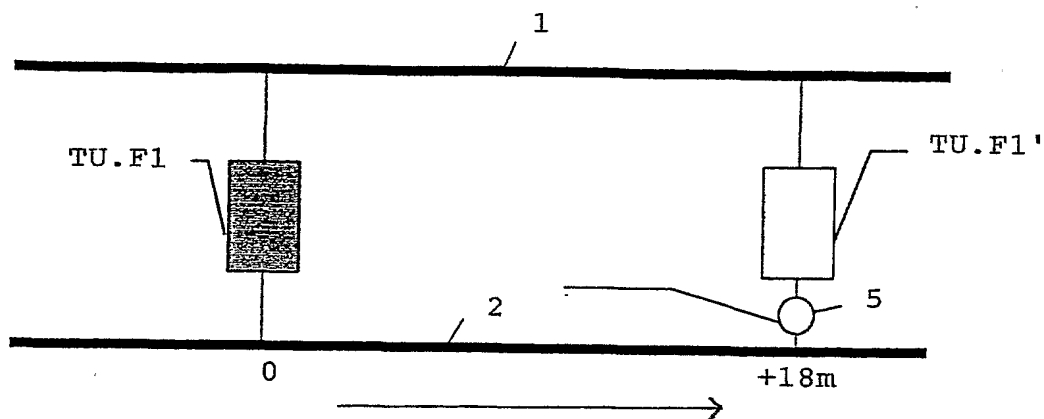
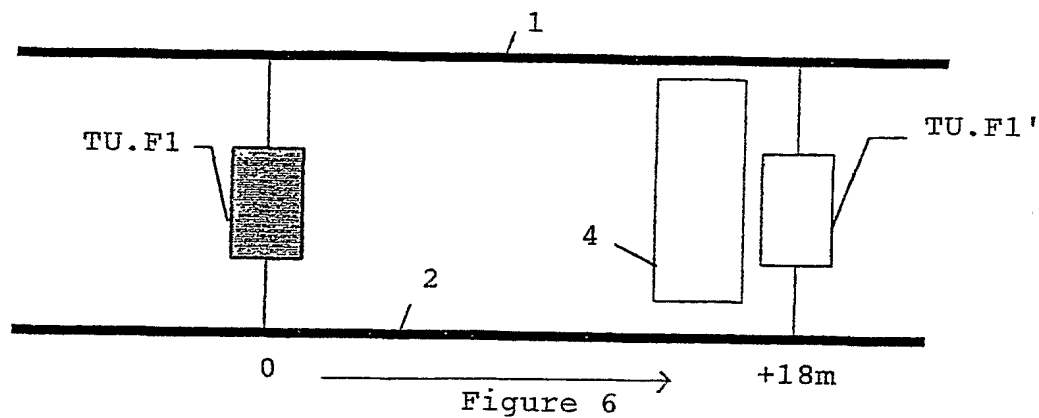


Figure 8



5/5

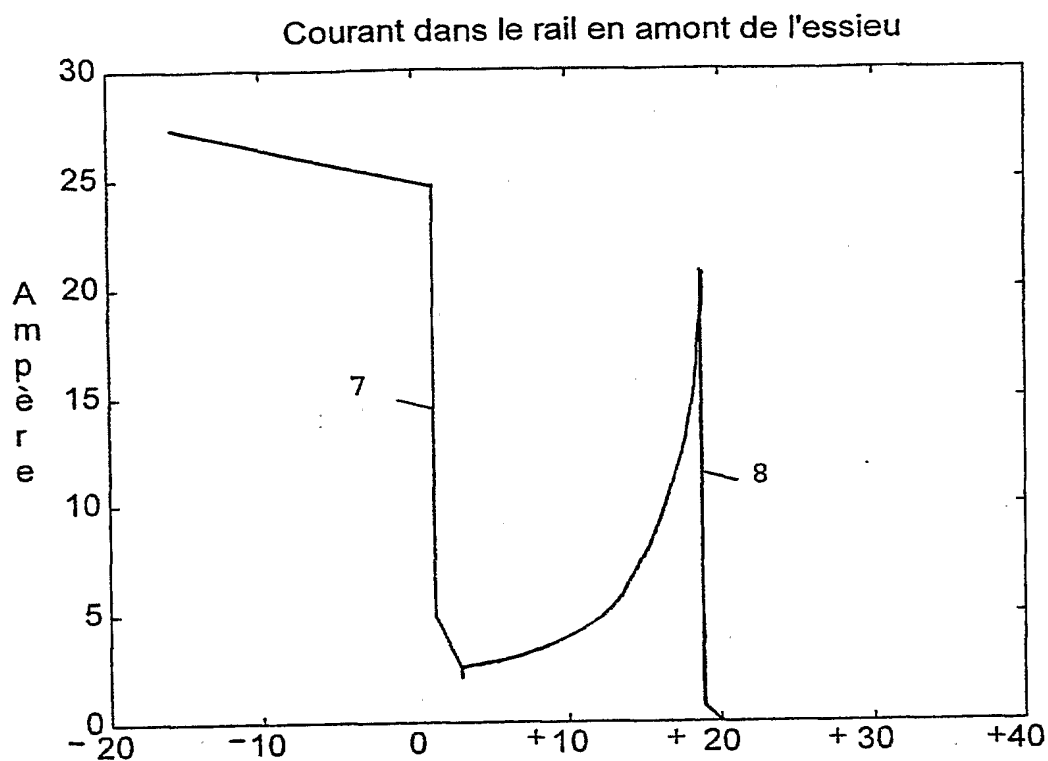


Figure 9

